ESTRATTO

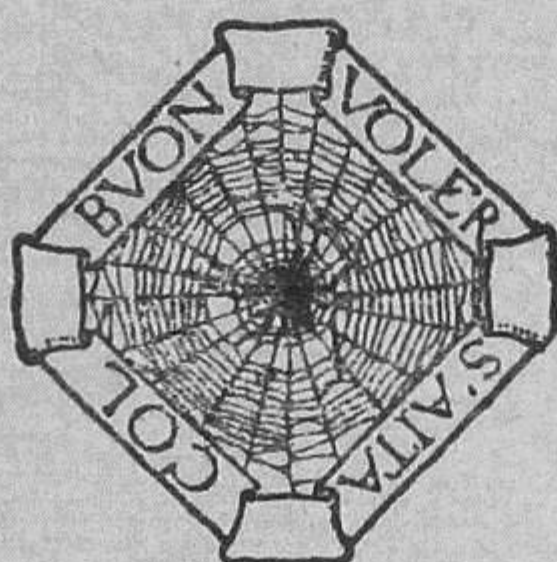
Vol. XV Dicembre 1930 Num. 6

Bimestrale C. C. con la Posta

ARCHIVIO DI SCIENZE BIOLOGICHE

Fisiologia - Farmacologia - Patologia sperimentale

PUBBLICATO DA

FILIPPO BOTTAZZI

Studi promossi e sussidiati dal *Consiglio Nazionale delle Ricerche*

V. — COSTANTINO GORINI

Contro lo sperpero e per la migliore utilizzazione del latte fra l'uomo e gli animali domestici.

BOLOGNA - LICINIO CAPPELLI - EDITORE

Studi promossi e sussidiati dal *Consiglio Nazionale delle Ricerche*

V. — COSTANTINO GORINI

Contro lo sperpero e per la migliore utilizzazione del latte fra l'uomo e gli animali domestici.

RIVISTA SINTETICA.

STUDI SULL'ALIMENTAZIONE E LA NUTRIZIONE. [1])

V. - CONTRO LO SPERPERO E PER LA MIGLIORE UTILIZZAZIONE DEL LATTE FRA L'UOMO E GLI ANIMALI DOMESTICI. Di COSTANTINO GORINI.

INTRODUZIONE.

La presente Relazione *non si occupa delle misure contro le malattie infettive* che possono essere trasmesse col latte, ma delle misure contro l'inquinamento microbico e contro l'empirismo, in quanto essi pregiudicano la purità, la sanità, la serbevolezza, la lavorazione e l'utilizzazione razionale del latte, con scapito alimentare e industriale.

Senza la pretesa di presentare una trattazione completa dell'argomento, ne vengono qui messi in luce i punti più salienti in base alle più recenti conquiste della scienza e della tecnica, alle quali ho la soddisfazione di avere contribuito nella mia duplice competenza di medico igienista e di batteriologo caseario, nell'interesse abbinato della salute pubblica e dell'economia nazionale. Lo svolgimento della materia è fatto secondo il seguente ordine:

1. - *Premesse* (Entità della Produzione Lattiera in Italia. Contaminazione microbica del latte. Affinità di esigenze igieniche per il latte alimentare e per il latte industriale).

2. - *Cause e rimedi dello sperpero del latte* durante la produzione, la raccolta, la conservazione, il mercato, il consumo diretto, la lavorazione e l'utilizzazione. (Fabbricazione razionale dei prodotti caseari, burro e formaggio. Utilizzazione dei sottoprodotti del caseificio, latte scremato, latticello, siero di latte, detriti).

3. - *Conclusioni. Proposta* di un Istituto Nazionale di Lattologia.

4. - *Appendice. Programma* di educazione per la produzione igienica e la lavorazione razionale del latte.

5. - *Riassunto.*

---

[1]) Studî promossi e sussidiati dal *Consiglio Nazionale delle Ricerche.*

I. - Premesse.

1. *Entità della produzione lattiera in Italia.* - La produzione del latte in Italia va assumendo sempre maggiore importanza sia per l'intensificazione dell'allevamento e del miglioramento del bestiame lattifero, sia per il perfezionamento della tecnica della lavorazione del latte. Mentre alcuni lustri or sono la produzione annuale era di 21 milioni di ettolitri, e nell'immediato anteguerra raggiungeva i 36 milioni di ettolitri, oggi, da una popolazione animale di 2 milioni e mezzo di vaccine lattifere, 8 milioni di pecore e 1 milione e mezzo di capre, la quantità di latte prodotto annualmente si eleva a circa 50 milioni di ettolitri, di cui 40 latte vaccino (10 mila bufalino) e 10 milioni latte ovino (8 decimi pecorino, 2 decimi caprino).

Della produzione totale circa 30 milioni di ettolitri (22 latte vaccino e 8 latte ovino) sono impiegati per la fabbricazione di formaggio (2 milioni e mezzo di quintali contro 2 milioni nell'anteguerra) e di burro (mezzo milione di quintali contro 300 mila nell'anteguerra), 10 milioni vanno per l'allevamento di vitelli e agnelli e 10 milioni per il consumo diretto. Si calcola che il consumo per abitante e per anno sia di kg 5 e mezzo di formaggio, kg 1,200 di burro e 25 litri di latte in natura. Pertanto, mentre il consumo di latticini in Italia è abbastanza elevato (non essendo superato che dalla Svizzera e dalla Scandinavia), il consumo diretto giornaliero sarebbe appena di 1 decilitro di latte a testa; quantità troppo esigua in confronto ad altri popoli a produzione lattiera proporzionalmente paragonabile alla nostra, dove si arriva persino a 250 litri per abitante all'anno (Svezia); non parliamo poi degli Stati Uniti d'America, dove ad es. nello stato di New-York quasi il 75 % della totalità del latte prodotto è consumato come latte liquido o come crema!

2. *Contaminazione microbica del latte.* - Disgraziatamente il latte è uno degli alimenti che è esposto a maggiori cause di sperpero, a cominciare dalla sua produzione per arrivare sino al suo consumo. Ciò è dovuto principalmente alla contaminazione microbica alla quale il latte va soggetto più di qualunque altro alimento e della quale esso, più che altri alimenti, risente la dannosa influenza, essendo un substrato nutritivo per eccellenza per ogni sorta di germi.

La contaminazione microbica del latte arreca molteplici danni di ordine sanitario ed economico. Infatti essa 1°) altera le proprietà nutritive del latte, 2°) lo rende veicolo di malattie infettive per l'uomo e per gli animali, 3°) lo rende un prodotto capricciosamente mutevole, danneggiandone il valore mercantile, causando forti perdite nella sua lavorazione e nella fabbricazione di tutti i latticini, (fra i quali, accanto al burro e al cacio, sono da ricordare i latti condensati e in polvere, destinati all'alimentazione lattea delle regioni non lattifere, delle colonie tropicali etc.) e pregiudicando l'utilizzazione dei sottoprodotti per l'alimentazione degli animali domestici; 4°) ob-

bliga all'impiego di processi e macchinari complessi e costosi per la sua ripulitura, per il suo risanamento, per la sua conservazione, per il suo trasporto, per la sua manipolazione, macchinari e processi che, se anche non arrivano a modificare il latte nella sua composizione chimica, lo minorano nel suo indefinibile contenuto enzimatico vitaminico, nel suo delicatissimo equilibrio biochimico.

I miei studi sulle fonti precipue di inquinamento microbico del latte (1906-1925) conducono a distinguere due sorta di contaminazione: una *contaminazione endogena* che proviene dall'interno dell'animale ed una *contaminazione esogena* che proviene dall'esterno dell'animale. La contaminazione endogena è rappresentata dalla *microflora mammaria* costituita normalmente dal *mammococco* (Gorini, 1901) che può considerarsi realmente un costituente microbico originario, fisiologico del latte, talchè si trova puranco nel colostro asettico. Questa microflora mammaria è di solito di natura benigna; ma la microflora mammaria può però in condizioni anormali essere di natura maligna vuoi per degenerazione o virulentazione del mammococco stesso in rapporto con stati irritativi della mammella, vuoi per presenza di germi patogeni estranei (B. Coli, B. Paratifo, Streptococco pyogenes, B. pyogenes, B. minimus mammae Gorini 1907, B. melitense, B. abortus, B. tubercolare etc.); non parlo dei saprofiti (fermenti lattici, B. subtilis, mesentericus, mycoides etc.) che possono pure trovarsi casualmente nei canali lattiferi capezzolari (microflora capezzolare), ma che non sono inquilini del parenchima ghiandolare; essi infatti possono essere espulsi colle prime stille di latte, mentre la vera microflora originaria mammaria si trova anche nelle ultime porzioni della mungitura.

La contaminazione esogena è rappresentata dal sudiciume costituito segnatamente dalle dejezioni vaccine, le quali, a chi ben considera, sono le impurità più abbondanti e meno facilmente evitabili del latte, oltre che esse apportano al latte sostanze propizie alla moltiplicazione batterica, a scapito del provvidenziale potere microbicida o antimicrobico nativo del latte stesso, che per qualche ora dalla mungitura lo preserva dal corrompimento. La microflora fecale varia grandemente in quantità e qualità a seconda delle ingesta (foraggi, mangimi diversi, acqua), nonchè a seconda delle condizioni intestinali del bestiame (diarrea etc.). Anche qui possiamo avere una microflora fecale benigna quando è a prevalenza di fermenti lattici e una microflora maligna quando vi prevalgono fermenti putridogeni, gasogeni etc. Le feci diarroiche sono le più temibili per facilità, quantità e qualità di contaminazione.

3. *Esigenze igieniche per il latte alimentare e per il latte industriale.* - La distinzione fra contaminazione endogena e contaminazione esogena permette di comprendere come un latte possa essere pulito ancorchè non sano, quando sia raccolto con norme di nettezza ma provenga da mammelle a microflora mammaria maligna, come può essere sano ancorchè non pulito quando il sudiciume sia di natura microbica benigna. Cosicchè il latte più sudicio e più ricco di

germi non è sempre il più pericoloso e insidioso. Tuttavia il latte deve essere *pulito e sano* per ambo gli scopi, sia per il consumo diretto sia per uso industriale, imperocchè, quando si prescinda dalla parte clinica interessante la difesa contro le malattie infettive, ben picciolo divario esiste fra le esigenze igieniche per il latte alimentare e quelle per il latte caseario. Non è qui il caso di scendere in particolari su questo punto; ciò che importa è di affermare che i germi anticaseari e gli stati anticaseari del latte sono altresì antisanitari. Basterà accennare che gli stessi germi enterofili (B. Coli, B. aerogenes, B. putrificus coli, B. Proteus, fermenti butirrici etc.) esercitanti azione dannosa per il caseificio sono capaci di provocare varie forme di diarrea, di gastro-enterite, d'intossicazione intestinale che sono così fatali massime per i bambini. Basterà ricordare ancora che i medesimi germi endomammari anormali (Mammococco virulento, Streptococco pyogenes, B. pyogenes, B. minimus mammae, B. melitense, B. abortus ecc.) che direttamente o indirettamente riescono nocivi al caseificio, sono capaci di destare varie manifestazioni di angina, di tonsillite, di febbricole intercorrenti ecc. Insomma un latte improprio per il caseificio è da considerarsi improprio anche per l'alimentazione; dirò di più. Sotto certi aspetti e verso certi germi il formaggio è più sensibile ancora del nostro organismo, perchè questo dispone di mezzi difensivi naturali. Infatti si danno latti di irregolare comportamento al presame e di difficile lavorazione, come si danno batteri cromogeni, filanti o altramente infesti per il caseificio, che possono essere ingeriti inocuamente, o almeno senza disturbi manifesti, dai consumatori, specialmente se adulti e sani (non è lecito asserire però che questa inocuità si estenda ai bambini ed ai malati).

D' altra parte bisogna riconoscere che un latte può essere in istato antisanitario anche senza essere in istato anticaseario, e ciò per la presenza di germi infettivi, i quali non hanno nessuna influenza sulla lavorazione del latte (B. del tifo, della difterite, della tubercolosi, ecc.); ma le precauzioni che valgono a tener lontani questi germi infettivi, sia che provengano dall'interno sia dall'esterno dell'animale, sono poi le medesime che valgono a prevenire il comune inquinamento endogeno ed esogeno del latte e che riflettono sempre e poi sempre sia lo stato di sanità, di nutrizione e di pulizia del bestiame, con speciale riguardo alle mammelle e alle funzioni intestinali, sia lo stato di sanità e pulizia del personale di stalla, sia il lavaggio e la disinfezione degli utensili. A tutte queste misure basterà poi aggiungere quelle che riguardano la parte clinica e che servono particolarmente per la lotta contro le infezioni, quali la tubercolinizzazione delle vaccine e la vaccinazione antitifica dei mungitori di cui, ripeto, questa relazione non si occupa.

II. - Cause e rimedi dello sperpero del latte.

Date queste premesse, passiamo ad esaminare partitamente le cause ed i rimedi degli sperperi del latte che si verificano nelle sin-

gole fasi della produzione, della raccolta, della conservazione, del mercato, del consumo diretto, della lavorazione, dell'utilizzazione.

1. *Produzione del latte (contaminazione endogena).* - Gli sperperi inerenti alla produzione del latte sono connessi essenzialmente colla alimentazione e colla mungitura delle vaccine.

Esce naturalmente dall'ambito della presente relazione la ben nota influenza di questi due fattori sulla quantità e sulla composizione chimica del latte prodotte dalle mungane, ciò che dipende in massima parte dalla razza bovina. Vi entra però un'influenza comunemente ignorata perchè frutto di rilievi recenti: alludo all'influenza sulla conservabilità del latte.

Oggi si va progressivamente assodando quanto da tempo io ho segnalato (1906-1916), che certe imperfezioni e scorrettezze di mungitura e certi foraggi o mangimi mal conservati, che hanno subìto ammuffimenti, irrancidimenti o fermentazioni putrido-butirriche, sono in grado di produrre latti così facilmente e anormalmente fermentescibili, ancorchè risultino normali all'aspetto e ai comuni controlli chimici, da non prestarsi agli ordinari trattamenti e da non essere nemmeno suscettibili degli ordinari mezzi di conservazione. Pertanto questi latti vengono sprecati, sperperati sia sul mercato, negli spacci, sia presso i consumatori in cucina e quasi direi sulla mensa, sia presso gli industriali; ciò avviene vuoi perchè questi latti vanno incontro alla cosidetta *coagulazione prematura* determinata dai batteri acido - presamigeni da me scoperti (1892-94, esistenti segnatamente nella sopraccennata microflora originaria mammaria oltrechè nel sudiciume di stalla), coagulazione diremo così *dolce,* che si verifica con tenue acidità già alla temperatura ambiente e, ancora peggio, sotto il più debole riscaldamento; vuoi perchè questi latti provocano inopinati insospettati insuccessi nella preparazione dei prodotti caseari e dei latti conservati (condensati, sterilizzati, pastorizzati, polverizzati, ecc.).

Per spiegare questa particolare alterabilità congenita del latte, la quale non dipende nè da malattie degli animali o delle loro mammelle, nè da contaminazioni microbiche esogene, bisogna pensare a stati irritatori ghiandolari collegati con anomalie nella microflora mammaria, per cui il latte sgorga e sprizza dalle mammelle già eccezionalmente carico di germi e di enzimi; e per vero, in tal guisa, l'influenza nociva di alimenti mal conservati si spiegherebbe col fatto che, irritando essi le pareti intestinali, le rendono pervie a microbi infesti che vanno ad annidarsi nelle mammelle; d'altra parte, l'influenza nociva delle mungiture scorrette o incomplete si spiegherebbe col fatto che, provocando esse ingorghi lattei endomammari, vi favoriscono un'insolita proliferazione della microflora mammaria normale; in ambo i casi ne insorgerebbero irritazioni ghiandolari con ripercussione sulle condizioni enzimatiche e sull'equilibrio biochimico del latte, anche senza manifestazioni mastitiche e senza alterazione appariscente dei caratteri o dei principali componenti chimici del latte. Ad ogni modo, giova tener presente che per l'appunto la

subdolezza di queste influenze aggrava le cause di sperpero inerenti alla produzione del latte.

Per prevenire siffatti sperperi connessi con la contaminazione endogena occorre:

1°) che le lattifere vengano alimentate con foraggi e mangimi sani e ben conservati; a questo riguardo sono specialmente da condannarsi i foraggi infossati freschi nei silos e i residui industriali (birrerie, distillerie, fecolerie, zuccherifici, oleifici, vinifici, ecc.), quando non siano conservati in guisa o da preservarli da qualunque fermentazione mediante un conveniente essicamento tempestivo, oppure da farli sboccare alla benefica fermentazione lattica, secondo le norme da me indicate in base alla fisiologia microbica (1904-1920, *silò lattici* sistema italiano preparati con foraggi semiessicati e con temperatura fra 40° e 50° C.); anche le erbe ed i fieni marcidi ammuffiti o surriscaldati sono da evitarsi;

2°) che la mungitura venga eseguita in modo corretto, regolare e completo, a fondo, senza sospensioni, omissioni o interruzioni.

2. *Raccolta del latte* (contaminazione esogena). - Dal momento in cui il latte esce dalle mammelle fino al momento della sua utilizzazione, esso è soggetto ad una serie di passaggi, di travasi, di trasporti, di manipolazioni che lo espongono ai veicoli più svariati e più capricciosi di inquinamento microbico esogeno, onde ne viene pregiudicata la conservazione e affrettata l'alterazione, anche se il latte è stato ottenuto da animali sani, con foraggi sani e con mungitura corretta e completa.

A prevenire la contaminazione esogena durante la raccolta vale quel complesso di norme igieniche relative all'ambiente, al bestiame, al personale, ai recipienti e utensili tutti che sono oramai sancite nel recente Regolamento per la vigilanza igienica del latte (9-5-1929); esse culminano nelle seguenti provvidenze: *a*) stalle razionali con spazio, aria, luce, acqua, fognatura sufficienti, e con pareti e pavimenti di facile ripulitura e disinfezione; *b*) stato di sanità, nutrizione e pulizia delle vaccine; *c*) stato di sanità e pulizia del personale adibito alla stalla e agli altri servizi inerenti al latte; *d*) lavatura e sterilizzazione dei recipienti e degli utensili; *e*) mungitura effettuata in ambiente non polveroso, entro secchielli a bocca stretta e munita di filtro di tela o di ovatta; *f*) diminuzione dei passaggi, dei travasi e delle manipolazioni coll'immediato riempimento alla stalla dei recipienti (bidoni e, dov'è possibile, bottiglie) che sono destinati al mercato, ai caseifici, agli spacci o alle famiglie e che devono essere protetti da chiusure ermetiche e non manomettibili.

3. *Conservazione del latte* (temperature basse ed alte, luce). - Ma per la conservazione del latte fino al consumo diretto o alla lavorazione, non bastando le misure preventive, occorrono anche le misure repressive.

Il latte, per quanto prodotto e raccolto igienicamente, ha pur sempre bisogno di provvidenze antimicrobiche di conservazione, in considerazione anche della succitata inevitabile microflora mam-

maria, che talora, anche in condizioni normali, raggiunge una carica elevata e caratteri infesti.

A tal uopo non si può ricorrere all'impiego di sostanze antisettiche, perchè o non riescono all'intento oppure riescono dannose sia alla salute dei consumatori, sia alla lavorazione del latte.

Si nutrono speranze nell'applicazione dell'elettricità e dei raggi ultravioletti; ma le esperienze relative non sono ancora mature.

Per ora non vi sono che due mezzi antimicrobici praticamente utilizzabili: le temperature basse o le temperature alte. Entrambi questi mezzi sono conosciuti e sfruttati da tempo; ma le indagini moderne vi hanno introdotto notevoli essenziali perfezionamenti, dimostrando erronee o imperfette le opinioni e le usanze correnti.

Temperature basse (raffreddamento, refrigerazione). - Comunemente si crede che basti raffreddare il latte abbassandone la temperatura attorno ai 15° C; ma purtroppo esistono germi cosidetti *psicrofili* che prosperano anche al disotto di 10° C; alcuni di questi germi sono causa di vere infezioni estese e persistenti nelle latterie, provocando i cosidetti latti colorati azzurri, rossi, gialli, i latti dal sapore amaro, di rapa, di sego, di sapone e, ancor più frequentemente, i latti filanti, che sono resi del tutto inservibili.

Bisogna assolutamente *refrigerare* il latte al disotto dei 5° C; per cui le ordinarie vasche o gli ordinari raffreddatori ad *acqua fontis* con al più qualche prisma di ghiaccio e così pure le comuni ghiacciaie casalinghe non bastano, possono anzi riuscire dannose, peggiorando in certi casi le condizioni di conservazione; imperocchè portano il latte a temperature alle quali i succitati germi infesti psicrofili possono meglio svilupparsi non essendo disturbati, inceppati dai concorrenti germi mesofili. Molti germi psicrofili sono acquatili, comuni anche delle buone acque potabili che servono alle operazioni di lavaggio (B. cromogeni, fluorescenti, peptonizzanti); onde la necessità di mettere il latte in recipienti non solamente lavati con acqua pura, ma anche sterilizzati e sopratutto bene asciuttati.

Temperature alte (sterilizzazione, pastorizzazione). - Qui naturalmente più la temperatura è elevata e più efficace è l'effetto antimicrobico; ma non si possono oltrepassare certi limiti, altrimenti, oltre al conferire al latte sapori disgustosi, si determina uno sperpero speciale consistente in un profondo depauperamento del valore nutritivo enzimatico e vitaminico del latte. Per cui la sterilizzazione completa del latte è tollerabile solamente per la preparazione di latti destinati a viaggi di lunga durata, in climi caldi, per truppe in marcia, ecc.

Si trovano allo studio processi di sterilizzazione del latte che potrebbero spingersi impunemente oltre 100° C perchè funzionano nel vuoto; ma sono ancora nella fase di prova.

Per ora bisogna limitarsi ad una bollitura breve istantanea come si pratica nelle famiglie, oppure ad una pastorizzazione come si pratica nelle Latterie e nelle Centrali del Latte.

In qualunque caso necessita però che il latte appena bollito o pastorizzato venga refrigerato subito, rapidamente e profondamente al di sotto dei 5° C; altrimenti gli eventualmente superstiti germi termoresistenti e germi termofili hanno agio, durante il lento raffreddamento spontaneo del latte, di proliferare tanto più rigogliosamente in quanto sono stati spenti i loro antagonisti o concorrenti. Fra i germi termoresistenti figurano, oltre agli sporiferi, quelli non sporiferi da me segnalati (1915) e denominati *germi incappucciati* perchè devono la loro sopravvivenza a un mantello protettore di caseina che coagula, massime durante il riscaldamento, per effetto della chimasi da loro secreta (batteri acidopresamigeni della microflora mammaria e del sudiciume di stalla).

Ancora più pericolosi dei germi semplicemente termoresistenti sono i batteri termofili che io ho per primo scoperto nel latte (gennaio 1894); essi infatti rappresentano, come ho recentemente segnalato (1928), un lato debole del moderno processo di *pastorizzazione lenta e bassa* attorno ai 63° C, imperocchè alle temperature fra 60° e 65° C essi non solamente sopravvivono, ma trovano per l'appunto il loro optimum di sviluppo; pertanto, sotto il punto di vista della conservabilità, sarebbe preferibile la cosidetta *pastorizzazione istantanea e alta* attorno a 80° C susseguita da immediata refrigerazione. Questa pastorizzazione alta non sembra essere più dell' altra dannosa alle vitamine e all'equilibrio biochimico del latte; presenta però l'inconveniente di minorare maggiormente il potere antimicrobico nativo del latte.

In ogni caso poi la refrigerazione del latte, sia crudo sia pastorizzato, deve essere mantenuta fino al consumo, quindi anche durante i trasporti presso gli spacci, sul mercato, a domicilio, in cucina; ricordando sempre l'insufficienza delle comuni ghiacciaie che devono essere sostituite da carri, celle, armadi, banchi frigoriferi.

Sarebbe infine grave errore credere che questi mezzi antimicrobici permettano di trascurare le sullodate misure preventive per la produzione, la raccolta e la distribuzione *igienica* del latte. Infatti la refrigerazione è capace bensì di arrestare la vita dei germi ma non di ucciderli; la pastorizzazione è bensì capace di ridurre il contenuto microbico di una percentuale elevantesi fino al 99 %, ma non di sopprimerlo del tutto; laonde, se la carica batterica originaria del latte era elevata, il latte sia refrigerato sia pastorizzato presenterà sempre un pericolo di sperpero, pericolo reso maggiore dalla erronea eccessiva fiducia fondata sul trattamento antimicrobico impiegato. Non bisogna poi dimenticare che il latte pastorizzato è materia più delicata da trattare in confronto del latte crudo, essendo pregiudicato nella sua vitalità e nel suo equilibrio biochimico; esso è altresì più sensibile all'azione ossidante disgregatrice della *luce,* anche perchè vi è minor consumo di ossigeno da parte dell'attenuata carica microbica, onde la necessità di conservare il latte pastorizzato non solamente in luogo freddo ma anche in luogo oscuro.

4. *Mercato e consumo diretto del latte.* - Dopo quanto è stato

sopra detto circa la conservazione del latte poco rimane a dire riguardo al mercato e al consumo diretto.

Lo sperpero del latte presso i rivenditori (lattivendoli) e presso i consumatori è imputabile a cattive abitudini che dipendono in parte dalla deficienza di educazione igienica massime rispetto alla pulizia dei recipienti, ma in gran parte anche da deficienza di cognizioni biologiche fondamentali elementari.

A nulla valgono infatti tutte le sopraccennate provvidenze di conservazione durante il trasporto se il latte viene tenuto dai rivenditori in condizioni sfavorevoli di ambiente (calore e luce) e se viene consegnato a domicilio — come spesso succede — lasciandolo in custodia nelle portinerie o abbandonato sui pianerottoli agli usci di casa esposto alle contaminazioni. Anche se il latte è pastorizzato e contenuto in recipienti chiusi, non deve essere, come dissi, esposto alla luce nè a temperature pericolose non conservatrici. È raccomandabile che i consumatori provvedano a ritirare il latte direttamente e, ove non dispongano di armadi frigoriferi, procurino di consumarlo in breve tempo, non facendone provviste esuberanti al bisogno del momento.

Anche l'abitudine di farlo bollire, per conservarlo nell'ambiente dal mattino alla sera o da un giorno all'altro, espone, per le ragioni sovraenunciate, a sperperi, massime nelle stagioni calde, data la lentezza del raffreddamento spontaneo del latte e dato che la bollitura casalinga non raggiunge mai una perfetta sterilizzazione, per cui i germi termoresistenti e termofili hanno agio di svilupparsi.

Mette qui conto di porre in rilievo che bene spesso gli *allattamenti artificiali* danno cattivo esito precisamente per questo malvezzo in ispecie quando si pastorizzano le boccette di latte col sistema Soxhlet e poi le si abbandonano alla temperatura ambiente per parecchie ore e per giornate intere; peggio ancora se si usano le bottiglie *Thermos* per mantenerlo tiepido durante la notte e i viaggi. Infatti fra i germi superstiti havvene di quelli che, anche senza alterare visibilmente il latte, producono principii tossici particolarmente dannosi per i bambini.

Una considerazione particolare merita il consumo del latte nei climi caldi, *nei paesi tropicali* (colonie) e in generale là dove scarseggiano le mucche; quivi il latte dovendo venire da lontano, malgrado tutte le precauzioni di conservazione durante il trasporto per terra e per mare, è soggetto per ragioni ovvie a facili sperperi. Per siffatte località giova prospettare la opportunità di provvedere alla alimentazione lattea mediante latte in polvere o latte condensato sia zuccherato sia non zuccherato, sia intero sia scremato; il latte in polvere e il latte condensato in scatole sono in grado di offrire non solo una perfetta garanzia contro le manomissioni e le adulterazioni, ma altresì contro le cause di sperpero, imperocchè, per la felice riuscita della loro preparazione, la buona qualità originaria del latte, dipendente dalle sopraindicate norme razionali di produzione e di raccolta, è di assoluta necessità.

5. *Lavorazione del latte.* - Nella lavorazione del latte sono da considerare i prodotti principali (burro e formaggio), i prodotti secondari (latte scremato, latticello e siero di latte) e i detriti (raschiature ecc.).

A) Fabbricazione razionale dei prodotti principali del caseificio. - I prodotti principali sono il burro e il formaggio. Anche qui se il latte è mal ottenuto o mal conservato si verificano sperperi, non solo perchè i prodotti riescono scadenti di qualità e di gusto e rinviliti di prezzo, ma anche perchè riescono depauperati di peso e di valore alimentare; ciò in causa di fermentazioni abnormi, gasogene le quali provocano perdita di materia e di principii nutritivi; talora anche si ingenerano fermentazioni putride, tossiche o tossiniche e marcescenze a tal segno che i prodotti devono essere in tutto o in parte dati in pasto ai maiali (non sempre senza danno anche per questi) oppure distrutti, sotterrati.

Ma questi sperperi, che colpiscono specialmente i formaggi, causandone uno scarto perfino del 50 per cento, possono essere cagionati altresì da imperizia o da negligenza del casaro o da metodi irrazionali di fabbricazione intesi ad ottenere prodotti di maggior peso col minor spurgo del siero, o a preservare i prodotti dalle fermentazioni abnormi con espedienti empirici illeciti (quali l'eccessiva acidità, l'eccessiva temperatura di cottura, o peggio l'impiego di antisettici). Tutti questi artifici pregiudicano la buona riuscita e la finezza dei prodotti perchè paralizzano o distruggono i buoni fermenti caseofili, che sono più sensibili e meno resistenti dei germi anticaseari.

A combattere tutte queste cause di sperpero dei prodotti caseari vale il metodo razionale di fabbricazione fondato sul *regime igienico* e sui *fermenti selezionati,* che è stato da me proposto e adottato primamente in Italia (1903) e che ora è più ampiamente e sapientemente applicato all' estero. Questo metodo, partendo dal concetto che il *formaggio è una cultura microbica,* consiste: *a*) nell'impiegare un latte igienicamente prodotto, raccolto e conservato così da essere il meno contaminato possibile; *b*) nell'innestarlo con culture pure ed energiche di germi caseofili; *c*) nell'adottare una lavorazione adatta per lo sviluppo e il funzionamento di questi germi, offrendo loro le condizioni vitali più eugenesiche (temperatura, acidità, umidità ecc.) come si pratica appunto nell' allestimento delle culture microbiche selettive o per arricchimento. Inoltre devesi badare che i diversi tipi di formaggio richiedono determinate condizioni di ambiente anche per la loro maturazione e conservazione.

Questo metodo razionale promuove l' organizzazione scientifica del lavoro caseario, perchè la sua applicazione richiede quella istruzione tecnico-igienica del personale che tanto difetta eppur tanto necessita per opporsi allo spreco e incrementare la utilizzazione di un alimento così prezioso qual'è il latte. La razionalizzazione del lavoro caseario non deve tendere tanto a diminuire la mano d'opera quanto a renderla più cosciente e quindi più efficiente, migliorando

insieme le condizioni di lavoro e di vita degli operai. A cagion d'esempio, detta razionalizzazione non può più tollerare che il medesimo personale sia addetto alla fabbricazione del formaggio e alla custodia dei suini, come non può più permettere che il lavoro si svolga in ambienti inadatti, sudici e malsani, quali si incontrano in una gran parte degli attuali *caselli* o *casoni* di campagna. Occorre che i caseifici dispongano di locali appositamente costruiti, opportunamente attrezzati e situati in località idonee, così da consentire l'adatta preparazione e conservazione dei prodotti e permettere di disciplinarne razionalmente il commercio.

Sostenendo questi principî (come io vado facendo da un trentennio) non si favorisce solamente l'interesse degli industriali, ma altresì quello dei produttori di latte armonizzandoli fra loro, poichè vien messo in sodo che il formaggio incomincia a farsi nella stalla. Inoltre viene curato anche l'interesse della pubblica alimentazione e dell'economia nazionale.

Il burro, per il fatto che i grassi sono materiali meno facilmente attaccabili dai batteri, va soggetto a minori alterazioni in confronto del formaggio. Però, se deriva da latte o da crema non abbastanza microbicamente puri e se non è ben lavato e ben spurgato dal latticello, va incontro a precoce irrancidimento e a gravi deterioramenti di sapore, odore, colore ecc. Nè basta ricorrere alla sua conservazione nei frigoriferi, imperocchè fra i germi nocivi al burro sonvene di psicrofili che vivono e che producono enzimi dannosi anche a temperatura bassa. Cosicchè l'attitudine alla conservazione del burro in frigorifero non dipende tanto dalla temperatura di conservazione quanto dalla purezza microbica del latte e della crema colle quali il burro è fabbricato. Ad accrescere la resistenza del burro giova pure l'impiego dei fermenti selezionati, secondo il metodo danese, che si rende addirittura necessario per i burri di esportazione.

Nella scelta dei *fermenti selezionati* da impiegare per i prodotti caseari si deve tener presente che per la maturazione della crema e del burro bastano i batteri saccarolitici che attaccano il lattosio acidificando (*fermenti lattici* propriamente detti); invece per la maturazione del formaggio occorrono anche batteri proteolitici che attaccano la caseina solubilizzandola sempre però in ambiente acido non alcalino (*fermenti latticoproteolitici* o *acidoproteoliti* Gorini) in guisa da promuovere processi digestivi anzichè putrefattivi onde evitare sprechi e nocumenti sanitarii.

B) Utilizzazione dei sottoprodotti del caseificio per l'alimentazione degli animali domestici. - I prodotti secondari o sottoprodotti della lavorazione del latte sono tre: il *latte scremato* e il *latticello* che derivano dalla fabbricazione del burro; il *siero di latte,* che deriva dalla fabbricazione del formaggio.

Dalle cifre indicanti la quantità di latte lavorato industrialmente (v. premesse) si possono dedurre indirettamente le quantità di questi residui, tenendo presente che:

1°) nella fabbricazione del burro, per ogni quintale di latte

intero, si hanno 85-90 kg di latte scremato e 5 a 10 kg di latticello;

2°) nella fabbricazione del formaggio, per ogni quintale di latte, si hanno 75 a 85 kg di siero.

a) *Latte scremato.* - La scrematura del latte può essere fatta per affioramento (scrematura spontanea), oppure per centrifugazione (scrematura meccanica). L'introduzione ed il rapido diffondersi della scrematura meccanica, mentre da una parte hanno contribuito a dare un grande impulso alla fabbricazione del burro, dall'altra hanno avuto come conseguenza di determinare una sovraproduzione di latte scremato la cui utilizzazione ha seriamente preoccupato, inducendo industriali e studiosi di campi diversi a perfezionare gli antichi sistemi di utilizzazione del latte scremato fra cui primeggia quello dell'alimentazione del bestiame e ad escogitarne degli altri al fine di valorizzare questo residuo e rendere così più lucrativa l'industria del caseificio.

Il latte scremato può essere industrialmente impiegato:

1°) per la fabbricazione dei formaggi magri o reintegrati con altri grassi (margarina), nel qual caso si ottiene come residuo il siero di latte magro;

2°) per la trasformazione in latte fermentato (Yoghurt, Gioddu, Kephir ecc.), latte condensato, polvere di latte, oppure in latte al cacao (quale si usa a Vienna);

3°) per la panificazione;

4°) per l'estrazione della caseina e di altri derivati industriali non alimentari.

Di questi sistemi di utilizzazione del latte scremato, soltanto il primo ha preso un sufficiente sviluppo. Gli altri non hanno trovato — salvo casi speciali — condizioni tali da permetterne la diffusione. Ciò non si verificherebbe se il valore nutritizio del latte scremato vuoi allo stato normale, vuoi trasformato secondo sub 2° e 3°, fosse messo in miglior luce, massime per le classi meno abbienti. A notare che la trasformazione del latte scremato in Yoghurt, che dà un prodotto non solamente nutritivo ma altresì terapeutico preventivo e curativo, va oggi introducendosi in America anche per uso animale (vitelli, maiali, polli, i quali ultimi colla somministrazione di Yoghurt deporrebbero pure maggior copia di uova). Nel complesso si può dire che oggi le due principali destinazioni del latte scremato sono: la fabbricazione dei formaggi magri e l'alimentazione del bestiame.

Il latte scremato non è altro che latte dal quale è stato tolto il grasso. L'estrazione di questo non è mai completa, ed a questo proposito corre una non trascurabile differenza tra il latte scremato per affioramento e quello scremato mediante centrifugazione. Infatti, mentre nel primo si trova ancora, a seconda della temperatura e durata dell'affioramento, dal 0,5 all' 1 % di grasso, cosicchè spesso si può parlare di latte semi grasso, nel secondo questa sostanza non supera generalmente il 0,2 %, onde si tratta sempre veramente di latte magro. Le quantità assolute degli altri principî nutritivi del latte rimangono pressochè costanti colla scrematura meccanica; va-

riano invece le quantità relative o percentuali, come si può rilevare dai seguenti dati di analisi:

	Latte	
	Intero %	Scremato (per centrifugazione) %
Acqua	87,50	90,85
Sostanza secca . . .	12,50	9,15
Sostanze proteiche . .	3,95	3,35
Grasso.	3,60	0,15
Lattosio	4,25	4,70
Ceneri.	0,70	0,95

La grande quantità di latte scremato prodotto, il suo basso prezzo in confronto al valore nutritivo e la necessità di sostituire il latte intero nel regime degli animali allattanti, hanno fatto sì che in tutti i paesi si sia cercato di impiegare più o meno largamente questo residuo nell'alimentazione del bestiame. Le osservazioni e gli studi fatti in proposito riguardarono specialmente l'impiego del latte scremato nell' alimentazione dei vitelli e dei maiali; ma non si è trascurato di studiare l'impiego di detto residuo nell'alimentazione dei puledri, delle vacche, del pollame ecc.

Il latte che esce dalla centrifuga, essendo emulsionato con dell'aria ed avendo una temperatura di circa trentacinque gradi, offre condizioni favorevoli alla moltiplicazione dei microrganismi di cui qualsiasi latte, come vedemmo, è più o meno inquinato. Per questo fatto, ove non si prendano le necessarie precauzioni, esso si acidifica e si altera rapidamente. Le precauzioni consistono nel raffreddare o meglio refrigerare il latte appena uscito dalla scrematrice e nel metterlo e conservarlo in recipienti assolutamente puliti. Che se la conservazione deve protrarsi per parecchie ore è consigliabile procedere alla pastorizzazione o alla sterilizzazione.

È indubitato che molti insuccessi relativi all'uso del latte scremato nell'alimentazione degli animali sono da attribuirsi precisamente alle alterazioni del latte stesso.

Alimentazione dei vitelli. - L'alimentazione dei vitelli con solo latte scremato non dà, in generale, buoni risultati. Occorre, però, fare una distinzione fra i vitelli neonati e quelli aventi alcune settimane di età. È assolutamente sconsigliabile di somministrare solo latte scremato ai vitelli neonati.

Risultati soddisfacenti furono ottenuti da alcuni sperimentatori alimentando i vitelli a latte intero per un periodo di 3 a 6 settimane e procedendo poi ad una graduale sostituzione con latte scre-

mato. I cattivi risultati fisiologici che dà l'uso esclusivo del latte scremato nei giovani vitelli devono in gran parte ascriversi al fatto che col burro si asportano le vitamine liposolubili che vi sono contenute.

Per evitare inconvenienti che sogliono derivare dall'uso del solo latte scremato, si è consigliato di somministrarlo insieme al latte intero.

Molti furono i sistemi sperimentati e proposti per reintegrare il latte scremato da somministrare ai vitelli; ma è doveroso rilevare che pochi furono quelli che, nella pratica, diedero buona prova.

Le sostanze più diverse furono impiegate per la reintegrazione del latte magro. Ricordiamo fra le principali: la fecola, la farina di riso, il decotto di linseme, la mucillagine di linseme, la farina di avena, la farina di granoturco, le mescolanze di farine diverse, le farine lattee, il pane grattugiato, l'olio di lino, l'olio di arachide, l' olio di sesamo, l' oleo-margarina, l' oleo-margarina e lo zucchero, l'olio di fegato di merluzzo, le mescolanze di grassi, le creme artificiali, la sansa di olive, la farina di carne, il sangue essicato, la farina di castagna, l'oleo-margarina e la fecola trattata con diastasolina e con levolina.

Quando le condizioni dei vitelli, in riguardo alla salute, all'appetito, all'età e allo sviluppo lo consigliano, si inizia la sostituzione del latte intero con latte scremato reintegrato. La sostituzione deve essere graduale: ogni giorno, od eventualmente ogni due, si sostituisce un chilogrammo di latte intero con una quantità equivalente di latte scremato. Evidentemente, se la reintegrazione del latte scremato è fatta in modo da ridare a questo lo stesso valore nutritivo del latte intero la sostituzione è fatta a pari peso; in caso contrario, un chilogrammo di latte intero dovrà essere sostituito da una quantità un po' superiore di latte scremato.

Alimentazione dei maiali. - È noto che in parecchi caseifici si suole destinare tutto o parte del latte scremato all' alimentazione dei maiali. Questo sistema di utilizzazione del latte scremato deve essere considerato, anzitutto nei riguardi economici. È conveniente dare il latte scremato ai maiali? Fra le condizioni che possono talora consigliare la somministrazione del latte scremato ai maiali sono le seguenti: 1°) possibilità di consumare in posto il latte scremato ed altri residui annettendo dei porcili ai caseifici; 2°) possibilità di somministrare il latte scremato senza sottoporlo a speciali manipolazioni. Le condizioni speciali riguardano particolarmente la situazione agricola, commerciale ed industriale della località in cui si esplica l'industria del caseificio.

Il latte scremato è utilizzato per lo più come alimento dei maialetti e dei suini da ingrasso. È sopratutto nel periodo dello slattamento dei maialetti che l'uso del latte scremato riesce fisiologicamente ed economicamente vantaggioso. A questi animali ed in questo periodo, il latte scremato, somministrato, solo, può produrre — sebbene meno facilmente che nei vitelli — disturbi gastro-intestinali,

Si consiglia pertanto di aggiungervi piccole quantità di farina di granoturco o di orzo o di frumento in ragione di 20 a 30 grammi per litro; la farina, possibilmente, deve essere cotta col latte oppure coll'acqua. A slattamento avvenuto il latte scremato può essere dato anche solo, oppure mescolato con patate cotte e spappolate.

Il latte scremato non può servire da solo per l'ingrassamento dei maiali perchè, a causa del suo elevato contenuto in acqua, se ne dovrebbero somministrare troppo grandi quantità. Esso, invece, è molto indicato per costituire mescolanze con alimenti solidi. Le mescolanze di latte scremato e cereali costituiscono la migliore razione che si possa dare ai maiali da ingrasso. I due prodotti, associati fra loro, guadagnano in digeribilità. In America si è constatato che la farina di granoturco mescolata con una quantità doppia di latte scremato produce la massima quantità di carne; invece la mescolanza con orzo dà risultati migliori nei riguardi della qualità delle carni. La cottura dei cereali da mescolare al latte scremato ne aumenta sicuramente l'assimilazione; ove tale cottura riesca troppo dispendiosa, basterà semplicemente frantumare, o, meglio, macinare le cariossidi. Un altro alimento — più accessibile di questo ultimo perchè solitamente di prezzo alquanto inferiore — da associare al latte, è dato dalle patate cotte: la mescolanza di latte scremato e patate è molto razionale, poichè i due alimenti si completano per ciò che concerne il rapporto fra sostanze azotate e sostanze non azotate.

Al latte scremato si possono mescolare altri alimenti ancora: buoni risultati dovrebbero dare ad esempio le mescolanze di latte scremato e sanse disossate di olive, latte scremato e trebbie di birra, ecc.

b) *Latte di burro o latticello.* - Dallo zangolamento della crema per la fabbricazione del burro si ha come residuo il così detto latte di burro o latticello, di sapore acido o dolce a seconda che la crema ha subìto, prima della introduzione nella zangola, una maggiore o minore fermentazione.

La composizione chimica media del latte di burro è la seguente:

	Latte scremato per affioramento %	Latte di burro %
Acqua	89,49	90,12
Sostanze azotate	3,46	4,03
Estrattivi inazotati	5,25	4,04
Grassi	1,04	1,09
Ceneri	0,76	0,72

Da queste cifre si rileva che il latticello ha una composizione analoga a quella del latte scremato per affioramento. Rispetto al latte scremato mediante centrifugazione, il latticello contiene una maggiore proporzione di grasso. È da rilevare che gli estrattivi inazotati sono dati dal lattosio e dall'acido lattico che deriva dalla trasformazione di questo. La quantità di acido lattico è tanto maggiore quanto più avanzata è stata la maturazione della crema.

Occorre distinguere il latticello dolce da quello più o meno inacidito. Il primo può trovare, nell'alimentazione del bestiame, le stesse indicazioni del latte scremato al quale, spesso, viene mescolato; non dimenticando però che il latticello si altera con estrema facilità. Esso può anche trovare migliore utilizzazione nell' alimentazione umana, come dirò più innanzi.

c) *Siero di latte.* - L'abbondante residuo liquido che rimane dopo la coagulazione del latte, nella fabbricazione del formaggio, è detto *siero di latte.* Si devono distinguere diverse qualità di siero a seconda del sistema di fabbricazione del formaggio e delle eventuali successive manipolazioni del siero stesso.

Il formaggio si può fabbricare sia dal latte intero (formaggi grassi), sia dal latte parzialmente o completamente scremato (formaggi semi-grassi e magri): da ciò una prima distinzione fra il siero di latte intero e il siero di latte magro e scremato. La differenza principale sta in ciò che il primo contiene dal 0,30 al 0,60 % di grasso, mentre quello di latte scremato non ne contiene più del 0,10 %. L'uno e l'altro contengono il lattosio in una proporzione più elevata che non nel latte, ciò che si spiega facilmente riflettendo che quasi la totalità di detta sostanza, contenuta inizialmente nel latte, viene a ritrovarsi nel siero; e contengono inoltre circa l'1 % di sostanze azotate.

Tanto il siero di latte intero quanto quello di latte scremato possono subire, nei caseifici, ulteriori manipolazioni, che hanno lo scopo di utilizzare il grasso e la caseina che ancora sono contenuti in detti residui. Il siero di latte intero può, infatti, essere impiegato per la estrazione del così detto burro di siero, ciò che si ottiene sottoponendo il siero stesso alla centrifugazione; oppure è impiegato per la fabbricazione della ricotta mediante riscaldamento ed acidificazione. La ricotta può essere ottenuta con lo stesso procedimento anche dal latte magro. Il siero centrifugato, avendo perduto la maggior parte di grasso, viene ad assumere press'a poco la stessa composizione di quello proveniente dalla fabbricazione dei formaggi magri. Con l'estrazione della ricotta il siero viene a perdere buona parte delle sostanze azotate, mentre aumenta in esso la quantità relativa di lattosio.

Per far risaltare le differenze esistenti, nei riguardi della composizione chimica, fra le diverse qualità di siero, riportiamo i seguenti dati:

	Siero di latte intero	Siero di latte centrifugato	Siero di latte dopo la ricotta
Acqua	92,48	92,91	93,39
Lattosio	5,25	5,31	5,51
Sostanze azotate . . .	1,09	1,12	0,57
Grasso.	0,64	0,11	—
Sostanze minerali . .	0,54	0,55	0,53

Evidentemente, dal punto di vista nutritivo, il maggior valore spetta al siero di latte intero, poi al siero di latte centrifugato (equivalente a quello di latte scremato) ed infine a quello residuale dalla fabbricazione della ricotta.

Il siero di latte appena ottenuto ha sapore dolciastro e come tale è molto gradito dagli animali. Abbandonato a sè non tarda ad acidificarsi per la trasformazione del lattosio in acido lattico.

Industrialmente il siero di latte serve per l'estrazione del lattosio, ma nella maggior parte dei casi si trova più conveniente destinarlo all'alimentazione dei maiali e dei vitelli. I maiali possono utilizzare anche il siero inacidito, purchè non contenga fermenti nocivi, ma buoni fermenti lattici.

Per quanto si tratti di un residuo molto acquoso, i maiali non sottoposti ad ingrassamento possono essere alimentati esclusivamente di siero che, però, non abbia servito alla fabbricazione della ricotta. In questo ultimo caso, il siero solo è assolutamente inadatto, come alimento esclusivo. Secondo il peso e l'età degli animali se ne possono dare giornalmente da 20 a 40 litri. Quando si tratti di maiali da ingrasso, il siero di latte può riuscire utilissimo purchè si disponga di alimenti solidi adatti ai quali associarlo. Allo scopo servono quegli stessi alimenti ai quali si è accennato a proposito dell'impiego del latte scremato, vale a dire: patate, granaglie, farine, crusche, pula di riso, sanse disossate, trebbie di birra, panelli ecc.

La questione dell'impiego del siero di latte nell'alimentazione dei vitelli assume una speciale importanza in quelle regioni dove è molto sviluppata l' industria della fabbricazione dei formaggi. Quivi, infatti, l'allevatore ha la possibilità di avere a sua disposizione quantità notevoli di siero di latte a prezzi assai bassi, mentre, al contrario, può vendere il latte a prezzi rimuneratori. È troppo evidente che, in queste condizioni, il poter sostituire il latte intero col siero di latte, eventualmente addizionato di qualche altra sostanza, costituirebbe un'ottima speculazione.

Rimane per altro da studiare se questi prodotti secondari non

meritino di trovare migliore utilizzazione anche nell'alimentazione umana, a somiglianza ad esempio di quanto vidi fare in Olanda, dove col latticello addizionato e bollito con orzo vien preparata una sorta di pappa per bambini, ed anche per adulti, a mo' di Porridge. Si potrebbe altresì pensare a sostituire l'Yoghurt a base di latte con latticello o con siero yoghurtizzato, oppure anche ad impiegare il latticello o il siero per la preparazione dei latti *umanizzati* o *maternizzati* per bambini lattanti.

d) *Detriti.* - Dove si lavora il latte, c'è infine una massa di altri residui o detriti che da noi viene solitamente sperperata nella fogna o sulla letamaia, mentre all'estero, ad esempio nei paesi nordici, viene sfruttata con grande vantaggio per l'alimentazione di animali domestici, e segnatamente per la pollicultura. Sono i residui, i ritagli, le briciole, le raschiature che si staccano naturalmente o artificialmente dai formaggi durante le molteplici manipolazioni a cui vengono sottoposti nelle diverse fasi di pressatura, di scolatura, di aggiustatura, di salatura, di raschiatura, di oleatura, di affinamento. I detriti di queste operazioni hanno per lo più un sapore spiccato di sale ed un valore nutritivo non trascurabile. Di solito le raschiature si somministrano, in mescolanza con altri alimenti, ai maiali, che le mangiano volentieri. Non bisogna però sorpassare la dose di 250-300 grammi per giorno e per capo, poichè precisamente a causa del loro elevato contenuto in sale, possono procurare disturbi digerenti. Stemperato nell'acqua, questo residuo può servire per cospargere i foraggi secchi e poco sapidi (paglie, loppe, fieni dilavati, ecc.) destinati ai bovini ed agli ovini. Si è constatato che le muffe che talora ricoprono le raschiature dei formaggi non sono nocive per gli animali.

Io ho visitato in Danimarca e in Olanda parecchi caselli industriali ed anche casalinghi, i quali bastavano a mantenere contemporaneamente coi detriti la porcilaia e insieme il pollaio; così si spiega la dovizia di lardo e carni suine, e insieme di pollame e di uova che si producono e che si esportano in quei paesi.

Del resto, in linea generale, *nell'apprezzamento del valore alimentare di tutti i sottoprodotti del latte* per l'uomo e per gli animali domestici, non bisogna dimenticare che esso è connesso non solamente colla loro composizione chimica e col loro potere calorifico, ma altresì colla speciale indefinita azione fisiologica (vitaminica enzimatica ecc.) propria del latte.

III. - Conclusione.

Per evitare lo sperpero del latte e per promuovere la sua migliore utilizzazione alimentare fra l'uomo e gli animali domestici valgono le seguenti provvidenze fondamentali:

1°) Alimentazione delle vaccine con foraggi sani e ben conservati (non fermentati o a fermentazione lattica, fieni e silò lattici ecc).

2°) Mungitura corretta, completa e pulita.

3°) Filtrazione, refrigerazione profonda e imbidonamento o imbottigliamento del latte alla stalla.

4°) Trasporto del latte sempre in recipienti chiusi non manomettibili.

5°) Conservazione permanente del latte allo stato refrigerato (con o senza interposta pastorizzazione) fino al consumo diretto e alla lavorazione.

6°) Razionalizzazione del lavoro caseario secondo un indirizzo biologico fondato sul regime igienico e sull' impiego di fermenti selezionati.

7°) Utilizzazione razionale dei prodotti secondari e dei detriti del caseificio per l'alimentazione umana e animale (suini, vitelli, polli).

8°) Educazione igienico-biologica del personale di vaccheria, di latteria, di caseificio, nonchè dei rivenditori e dei consumatori.

Per raggiungere questi fini occorre un'opera triplice di sperimentazione, istruzione professionale e propaganda.

A tale riguardo io ritengo necessaria la creazione in Italia di un Istituto Nazionale di Lattologia affidato ad un biologo, con diverse branche batteriologica, chimica, fisica, meccanica, zootecnica ecc. È un'iniziativa che da tempo ho lanciato ancora prima della guerra, e che, dopo la guerra, ho visto realizzata in altri Stati, fra cui Germania e Inghilterra.

Tale Istituto dovrebbe servire:

a) da Centro di ricerche ed esperienze;

b) da Centro di diffusione dei risultati pratici delle ricerche ed esperienze;

c) da Centro di consultazione superiore;

d) da Centro di preparazione di tecnici od esperti di latteria destinati sia alla direzione di latterie, caseifici, centrali del latte ecc., sia all'insegnamento nelle Scuole agrarie e speciali, sia alla propaganda nelle campagne.

IV. - Appendice.

Programma di educazione per la produzione igienica e la lavorazione razionale del latte.

E qui reputo prezzo dell'opera esporre in succinto un programma di azione inteso a promuovere ad un tempo la produzione e fornitura igienica del latte e la sua lavorazione razionale.

Fin dal 1896 io, dottore in medicina e docente universitario d' igiene, in una conferenza tenuta presso la Società Agraria di Lombardia e presso la R. Società Italiana di Igiene, ho sollevato per primo in Italia la questione dell'approvvigionamento igienico del latte e dei latticini nel duplice ambiente agricolo e sanitario, intendendo dimostrare che la soluzione dell'importante problema dipende appunto dalla collaborazione del duplice elementi: l'agricolo e il sanitario.

Cinque anni dopo (1901), chiamato alla prima Cattedra di Batteriologia Agraria in Italia presso la R. Scuola Superiore di Agri-

coltura di Milano, essendomi proposto come precipuo compito il miglioramento del caseificio avviandolo sopra un indirizzo biologico in omaggio al principio che *il formaggio è una cultura microbica*, ho messo a base della fabbricazione razionale del formaggio, accanto all'impiego di *fermenti selezionati*, il *regime igienico*, mirando con questo a promuovere anche la produzione igienica del latte per uso alimentare. Ciò come conseguenza delle mie succitate ricerche per cui un latte improprio al caseificio è improprio anche per l' alimentazione.

Ora è venuto finalmente il nuovo *Regolamento per la vigilanza igienica del latte* a dare la indispensabile sanzione legislativa ai dettami dell'igiene. Ma la legge non basta. Occorre l'educazione dell'ambiente che deve applicarla. Per diffondere tale educazione possono giovare grandemente le Centrali del Latte, contemplate dal Regolamento, dove il latte destinato ai centri popolosi deve essere raccolto, controllato, purificato, refrigerato, eventualmente pastorizzato, e distribuito in bidoni o bottiglie chiuse non manomettibili; bisogna però che queste Centrali siano all'altezza della missione loro affidata, diano esse stesse l'esempio della più scrupolosa pulizia, abbiano un' organizzazione scientifica, esercitino un reale controllo rigoroso chimico e batteriologico dei latti, valorizzandoli diversamente, non solo a seconda del contenuto in grasso, ma innanzitutto a seconda delle loro condizioni igieniche. Le Centrali devono diventare dei Concorsi permanenti di bellezza... del latte, sia che esso sia destinato ad essere venduto grezzo o ad essere pastorizzato, imperocchè convien dissipare due pericolosi malintesi: 1°) che vi sia antagonismo fra latte crudo e latte pastorizzato; 2°) che la pastorizzazione sia in grado di rendere buono un latte cattivo.

Tutto il latte, assolutamente tutto, deve essere prodotto igienicamente. In questo senso è indirizzata anche l'opera della Fédération Internationale de Laiterie, residente a Bruxelles; essa, in seguito ai dibattiti sorti ai due ultimi Congressi Internazionali di Latteria (Parigi 1925 e Londra 1928) aveva nominato due Commissioni, una per la questione del latte crudo, l'altra per la questione del latte pastorizzato; il mio nome figurava in entrambe, e della seconda ero stato eletto presidente; ora io ho proposto ed ottenuto che le due Commissioni fossero fuse in una sola intitolata *per lo studio della produzione igienica del latte,* sotto la presidenza di un collega olandese, intendendo con ciò di affermare che la *produzione igienica del latte* deve stare a base puranco del latte destinato alla pastorizzazione. A siffatto principio rigoroso è informata anche la nostra provvida *Carta del Latte,* voluta da un Uomo che non recede.

Ma le Centrali non bastano ancora. Bisogna creare la vera coscienza igienica dei produttori di latte e del personale di stalla mediante la persuasione che nasce dall'istruzione. E per questa istruzione non basta il Dicastero della Sanità coi suoi organi per l'applicazione delle norme igieniche nelle stalle, occorre la cooperazione del Dicastero dell'Agricoltura coi suoi organi per la persuasione dei

produttori di latte e del personale di stalla. I rurali sono più inclini a lasciarsi convincere dall'istruttore agrario che dall'ispettore sanitario; in quello ravvisano il consigliere, l'amico, in questo scorgono solamente il costrittore, il cerbero, e spesso ne diffidano.

In Italia possediamo da tempo una provvida istituzione, che è il canale più simpatico per la disseminazione dell'istruzione fra i rurali; alludo alle Cattedre Ambulanti d'Agricoltura. Io conosco parecchie Cattedre Ambulanti (cito a modello le Cattedre di Bergamo, Sondrio, Udine) che hanno reso al Caseificio locale benefici ben maggiori che se nelle rispettive regioni fossero esistite Scuole di Caseificio. Soggiungo subito che le Scuole di Caseificio naturalmente ci vogliono, anzi dovrebbero essere più numerose, meglio attrezzate e associate colla Zootecnia, perchè il formaggio (la *cultura microbica*) come vedemmo, comincia a farsi nella stalla; ma il loro vero compito è quello di formare i tecnici caseari, ai quali poi spetta di entrare a contatto famigliare e coi produttori di latte e col personale di stalla e coi fabbricatori di latticini. A tal uopo questi tecnici caseari dovrebbero essere aggregati in numero adeguato a tutte le Cattedre Ambulanti delle regioni lattifere (e in Italia di tali regioni ne abbiamo pressochè dovunque). Le Cattedre pioniere a cui prima accennavo devono precisamente i loro successi nel campo lattiero all'opera di licenziati delle Scuole di Caseificio. Io ne so qualche cosa, perchè solamente presso queste Cattedre dotate di tecnici caseari mi fu possibile istituire e seguire e condurre a termine esperimenti e prove con rigore e con felice esito sulla fabbricazione razionale del formaggio.

A questi tecnici caseari conviene sia affidata la propaganda spicciola per la produzione igienica del latte, perchè soltanto attraverso il caseificio, soltanto lavorando il latte, ritengo possa farsi un concetto esatto e completo di ciò che sia il latte, come debba essere prodotto, raccolto e trattato, dei suoi aspetti spesso subdoli, dei suoi comportamenti fermentativi spesso capricciosi, delle cause spesso recondite delle sue alterazioni e delle sue anormalità cui sopra ho accennato, per cui esso, malgrado apparenze normali, non ha attitudini casearie normali. Ricordo qui le mie ricerche sul latte che io chiamo *latte disgenesico* perchè non si presta per lo sviluppo di certi fermenti lattici; ciò viene a spiegare come il formaggio, cioè la cultura microbica casearia, talora non riesca bene non per difetto di buoni fermenti ma per difettose qualità del substrato, cioè del latte; questi latti disgenesici stanno verosimilmente in rapporto coll'alimentazione della vaccina, per dificienza di vitamine o di sali calcarei, ecc.; su questo punto i Cattedratici ambulanti devono porre bene attenzione, affine di diventare altrettanto curanti della produzione qualitativa del latte quanto già lo sono (e lodevolmente) della produzione quantitativa. Mette conto infatti di domandare se sia interesse reale beninteso dell'Agricoltura il promuovere la quantità del latte prescindendo assolutamente dalla qualità, con grave pregiudizio del Caseificio che oggi attraversa una grave crisi, dovuta principalmente

alla qualità scadente dei prodotti. D'altra parte non è da escludere che i latti disgenesici per i microrganismi lo siano anche per i macrorganismi, cioè per i consumatori.

Del resto, come dicevo, le Sezioni di Latteria non devono mai essere indipendenti ma funzionare sotto la guida del Direttore Agrario delle Cattedre Ambulanti e in collaborazione con gli specialisti zootecnici e veterinari.

L'opera di queste Sezioni dovrebbe esplicarsi per vie molteplici: conferenze e lezioni, corsi e concorsi, consulenze e sopraluoghi, ecc. tutte vie che le nostre Cattedre Ambulanti ben conoscono e percorrono e sfruttano da tempo, per altri rami della produzione agricola. Laonde è superfluo che io mi dilunghi in proposito.

Mi sia concesso però di indicare qui alcune direttive per toccare meglio e più presto la mèta, prendendo esempio da quanto ho visto in paesi nordici, in ispecie in Inghilterra e più modestamente ma non meno saggiamente presso le Cattedre Ambulanti nostre. Corsi e Concorsi dovrebbero essere improntati a due caratteri preziosi veramente educativi: la *localizzazione* e la *specializzazione*.

1. *Localizzazione*. - Corsi e Concorsi devono essere circoscritti a singole zone ristrette, anzi presso singole stalle o singole latterie, in considerazione del fatto che i partecipanti (uditori, allievi, concorrenti, ecc.) non possono spostarsi nè assentarsi troppo dalla loro sede di lavoro; non importa se il numero dei frequentatori risulterà piccolo, esso corrisponderà almeno a quello degli iscritti; sia esso pure di due o di tre, l'insegnamento riuscirà tanto più efficace. Si obbietterà che non è facile nè frequente trovare stalle o latterie adatte per detti corsi e concorsi; ma non c'è bisogno sempre di costruzioni e di installazioni modello; anzi è bene dimostrare come puranco in ambienti modesti e imperfetti e di fattura antica si possano applicare con vantaggio norme di pulizia e di igiene, particolarmente riguardo ai quattro requisiti fondamentali che sono realizzabili dappertutto: sufficiente illuminazione, sufficiente ventilazione, sufficiente fognatura e sufficiente provvista di acqua (i requisiti relativi alla pavimentazione, alle pareti, ai locali speciali di teletta e di mungitura ecc. vengono in seconda linea).

2. *Specializzazione*. - Corsi e Concorsi devono essere limitati a singole fasi della latteria o a singoli fattori della produzione igienica del latte, quali la costruzione delle stalle, la tenuta delle stalle indipendentemente dalla costruzione, il governo delle vaccine, l'alimentazione, la mungitura, la raccolta di latte pulito e sano, la fabbricazione dei singoli latticini (burro, formaggio, latti condensati e in polvere, prodotti secondari). I Corsi e i Concorsi troppo estesi e abbraccianti troppi soggetti finiscono sempre col lasciare qualche lacuna e col far prevalere alcuni elementi a danno di altri, mentre tutti sono ugualmente necessari allo scopo. Non importa se i Corsi risulteranno di poche lezioni e i Concorsi comprenderanno scarso materiale; necessario è che Corsi e Concorsi siano numerosi e appoggiati su dimostrazioni pratiche, e che il tutto sia di vero stile

itinerante, direi quasi volante, semplice, eminentemente educativo; esso non deve sostituirsi alla istruzione metodica pedante, regolare, frangiata che si deve impartire nelle Scuole stabili di Caseificio. Corsi e Concorsi saranno concatenati e interdipendenti fra loro, cosicchè gli uni servano di preparazione e di appiglio agli altri; Corsi e Concorsi saranno saltuari e ripetuti particolarmente laddove se ne veda maggiormente il bisogno. Le gare poi non devono essere effimere, a scadenza rapida e fissa; esse devono prolungarsi per un sufficiente lasso di tempo e comprendere un sufficiente numero di visite, alcune regolari altre irregolari, in parte preavvisate, in parte di sorpresa, abbracciando stagioni intere ed anche diverse stagioni; non basta che in un determinato ed unico giorno la stalla sia ben curata, le vaccine siano ben governate, il foraggiamento sia sano ed adeguato, la mungitura sia compiuta a dovere, il latte sia raccolto in stato pulito e sano; necessita acquistare la persuasione che le buone norme sono osservate quotidianamente, d'inverno come d'estate, di giorno come di notte; siano diventate cioè un vero *abito igienico.*

Di più, per non intimorire i concorrenti novizi dal cimentarsi coi provetti si potranno indire anche gare separate per i primi e per i secondi, nonchè competizioni fra stalle antiche distinte da quelle fra stalle moderne.

Quanto poi alle *consultazioni* e ai *sopraluoghi,* essi potranno essere fatti sia spontaneamente dai Cattedratici, sia dietro richiesta dei produttori di latte o degli industriali; oppure anche dietro richiesta delle autorità sanitarie. Imperocchè importa stabilire una *intima simpatica intesa fra i tecnici caseari e gli ispettori sanitari,* medici e veterinari, chiamandosi reciprocamente a fare visite, a tenere conferenze, a eseguire esperimenti, a prendere disposizioni; in tal guisa il tecnico caseario servirà di tramite per creare ai sanitari la confidenza dell'ambiente rurale e fra i rurali. L'uno potrà istruire l'altro; ad es. il tecnico caseario additerà al sanitario i punti che hanno realmente influenza sulla pulizia e conservazione del latte, mentre il sanitario additerà al caseario i mezzi realmente efficaci per le disinfezioni, per la profilassi dei contagi, e così via.

Bene spesso occorrerà anche di eseguire controlli batteriologici; specialmente nei Concorsi di mungitura per indagare lo stato della microflora mammaria; nei Concorsi del latte pulito e sano per verificare la carica batterica, la presenza del B. Coli o di altri germi enterofili (tifo, paratifo, protei, vibrioni, ecc.); nei Concorsi di alimentazione per la determinazione quantitativa e qualitativa della microflora di quei foraggi e mangimi che sono microbicamente più pericolosi e più subdoli, come i silò e i residui industriali, i quali, indipendentemente dai caratteri organolettici e chimici, possono essere a microflora benigna (cioè lattica) o maligna (cioè butirrico putridogena) a seconda della preparazione e conservazione loro. Questi controlli possono essere fatti sia nei laboratori batteriologici delle Scuole di caseificio, sia nei laboratori batteriologici comunali, pro-

vinciali o universitari, sia nel prospettato Istituto Nazionale di Lattologia, il quale avrà fra i suoi compiti anche quello di forgiare dei batteriologi specialisti in materia, dato che le nozioni di batteriologia lattiera formano un corpo a sè.

Ma oltre alla sanità del latte, le Cattedre Ambulanti di Agricoltura possono efficacemente promuovere la valorizzazione del latte, qualora esse persuadano gli stessi acquirenti a variare i prezzi di compera del latte in base all'esito dei sopranominati Concorsi *prolungati* di stalla e di latte pulito e sano. Infatti questi Concorsi sono in grado di fornire criteri più rigorosi e più educativi sulla produzione igienica di un latte che non i criteri ricavabili dal controllo eseguito alle Centrali, dove il latte è giudicato nella sua pulizia e conservabilità in base alle prove del sudiciume, dell'acidità, dell'alcool, del riscaldamento, del contenuto batterico, della serbevolezza, ecc. Certamente sono tutti mezzi di graduatoria molto encomiabili e sarebbe desiderabile che fossero adottati anche dalle Latterie industriali, dai Caseifici sociali e così via; ma vogliasi considerare che un latte, il quale sia stato preventivamente filtrato e refrigerato alla stalla, può arrivare alla Latteria o alla Centrale in ottime condizioni di conservazione pur non essendo stato ottenuto in modo igienico; viceversa un latte prodotto con norme igieniche sufficienti, se non è stato ben filtrato nè refrigerato alla stalla, può arrivare in cattive condizioni di serbevolezza per un eccessivo sviluppo della carica microbica iniziale per quanto questa fosse tenue. Da una produzione veramente igienica del latte si deve pretendere che il latte sia pulito fin dall'origine, anche senza filtrazione; *clean not cleaned*, cioè pulito non *ri*pulito.

Vedasi adunque come l'efficienza educativa delle Cattedre Ambulanti sia assai più profonda di quella delle stesse autorità sanitarie; queste possono imporre con leggi che il latte esca *ripulito* dalla stalla mediante filtrazione, quelle invece possono ottenere coi Corsi volontari che il latte venga raccolto addirittura *pulito* dalla mammella; in tal guisa le Cattedre possono creare la vera coscienza igienica, la quale guida all'abitudine non soltanto di ripulire ma inanzitutto di non insudiciare. Aggiungasi che, mentre il regolamento non può esimersi dal dettare determinate prescrizioni nella costruzione e nell'arredamento delle stalle... future, l'insegnamento rurale può, anzi, deve mostrare come, anche senza ambienti espressamente costruiti e senza impianti costosi, sia dato di produrre latte igienico e serbevole... fino da oggi.

Nell' esplicazione di questa complessa, direi quasi strategica opera di educazione, pur lasciando alle singole Cattedre Ambulanti la necessaria autonomia di iniziativa e responsabilità in rapporto alle condizioni locali, il Ministero dell'Agricoltura, interverrà efficacemente coll'approvazione dei programmi, colla concessione di adeguati sussidi, colla vigilanza a mezzo di ispettori tecnici i quali, venendo a contatto con regioni diverse, serviranno altresì di collegamento e confronto e stimolo fra i Cattedratici.

Siffatta azione di propulsione, di integrazione e di controllo il nostro Ministero già la compie utilmente presso le Cattedre pioniere sopra citate; sarà questione di darvi il necessario maggiore sviluppo, i necessari maggiori finanziamenti, incominciando dall'istituire presso la Direzione Generale dell'Agricoltura una Sezione speciale per la Latteria, che oggi trovasi fusa colla Sezione Zootecnica.

V. - Riassunto.

Il latte in causa della contaminazione microbica e dell'empirismo va soggetto a notevoli sperperi durante le singole fasi della produzione, della raccolta, della conservazione, del mercato, del consumo diretto, della lavorazione, della utilizzazione.

Data l'importanza alimentare e agricolo-industriale del latte e dei derivati e data l'entità della loro produzione in Italia, è del massimo interesse di eliminare tali cause di sperpero a vantaggio della salute pubblica e della economia nazionale.

Per eliminare le principali cause di sperpero bisogna:

1° Combattere la contaminazione microbica endogena ed esogena del latte e dei derivati.

2° Razionalizzare la lavorazione e la utilizzazione del latte e dei derivati.

A tale uopo necessita un'opera complessa di sperimentazione, di educazione igienica e di istruzione professionale, per cui si richiede:

a) la creazione di un Istituto Nazionale Scientifico-Tecnico per ricerche, consultazioni e insegnamento superiore di lattologia;

b) l'aggregazione di esperti di Latteria presso le Cattedre Ambulanti di Agricoltura per la divulgazione e l'applicazione delle norme che presiedono alla produzione igienica del latte, alla fabbricazione razionale dei latticini e alla miglior utilizzazione dei sottoprodotti del latte per gli animali domestici.

Tutto questo, giova ripeterlo, *indipendentemente dalle misure profilattiche contro le infezioni* trasmissibili per via del latte, che sono di stretta spettanza dei tecnici sanitari, la cui intima intesa coi tecnici lattieri è di essenziale importanza.

BIBLIOGRAFIA.

Per i miei lavori richiamati nel testo vedi specialmente:

Rivista d'Igiene e Sanità Pubblica. Roma, 1892-1893, **3**, 527 e **4**, 549. *Hygien. Rundschau*, 1893, **3**, 381.

Giornale della R. Società Italiana d'Igiene. Milano, 1893, **15**, n. 5.

Idem, idem. Milano, 1894, **16**, n. 1, p. 5.

Idem, idem. Milano, 1896, **18**, n. 7-8-9.

Bollettino Ufficiale del Ministero dell'Agricoltura. Roma, 1897.

Annales de Micrographie. Parigi, 1897, **9**, n. 11, p. 433.

Rendiconti R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, passim. 1901-1927.

Rendiconti R. Accademia dei Lincei, passim. 1902-1928.

Comptes-Rendus Académie des Sciences, passim. 1924-1929.

Comptes-Rendus Société de Biologie, 12 juin 1926.

Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale, 21 gennaio 1927, e 12 aprile 1930.

Archivio di Scienze Biologiche, 1928, **12**, 322.